

ポップアウトによるサイネージ型自動販売機の商品購入行動変容

杉本知佳^{†1} 細谷美月^{†1} 佐々木美香子^{†1} 中村聡史^{†1} 角南尚幸^{†2} 高松英治^{†2}

概要：日常生活において、選択をする場面は多く存在する。この選択における問題点として、迷いが生じることによる時間の消費や、人気な商品ばかりが選ばれてしまうといったことが挙げられる。これらの問題の解決策として、我々はポップアウトという視覚的特性に着目し、ポップアウト機能をもつサイネージ型の自動販売機を提案してきた。またポップアウトを提示することで選択時間が短くなること、幅広い選択を促せることを明らかにした。本研究ではこれまでの実験をさらに長期的に実施し、約 6000 件の販売情報からポップアウトの影響について詳細な調査分析を行った。具体的には、平日と休日では休日の方がポップアウトの効果があったこと、気温が寒くなるほど、また暑くなるほど選択時間が短いこと、商品位置が上段にあるときにポップアウトの効果が高いことなどを明らかにした。

キーワード：選択行動、ポップアウト、視覚刺激、デジタルサイネージ、自動販売機。

1. はじめに

自動販売機でのジュースの購入や、レストランでの料理の選択、お土産として購入するものの選択や、試供品として配布されているものの選択など、ひとは頻繁に商品を選択する場面に遭遇する。この商品の選択は、ひとを悩ませるものであり、様々な要因に左右されている。

商品の選択について、浜田ら[3]は時計の販売に着目した実験を行い、属性の提示順序によって絞り込みの容易性や、決定しやすさが異なることを明らかにしている。また、Wedell ら[4]は、商品群におとりを混ぜることによって、選択行動が変化することを明らかにしている。一方、Doyle ら[5]は、適切でないフォントを使用したチョコレートの箱よりも、適切なフォントを使用したチョコレートの箱の方が 2 倍選択されることを明らかにしている。また濱野ら[6]も、うまい棒や蒟蒻畑などの商品の味選択において、フォントが影響していることを明らかにしている。

我々もこうした商品選択の要因について、特に視覚効果に着目し、無料の飴の配布や、自動販売機での有料の飲料の販売といった場面における選択において、ひとが対象を選択する要因はどういったもので、どういった振る舞いになるのかを明らかにするため研究を行ってきた[1][2]。具体的には、図 1 のようなポップアウトと呼ばれる、複数の同じ視覚刺激群の中に 1 つだけ異なる視覚刺激が存在するとその刺激を即座に知覚できる視覚的特性に着目し、ポップアウトされた商品の選択時間や選択率について、調査を行ってきた。具体的には、タブレット型端末に飴の味の種類を表示させ、その内の 1 つにポップアウトを提示する実験を行った[1]。実験の結果、ポップアウトされた商品は選択されやすく、商品の選択時間も短くなる傾向があることを明らかにした。次に、金銭を使用した場面におけるポップアウトの効果を検証するため、ポップアウトを利用した自動販売機（図 2）を実際に約半年間稼働させ、先の実験と

同様にポップアウトの有用性を調査した[2]。その結果、自動販売機においてもポップアウトされた商品は選択されやすく、商品の選択時間も短い傾向があるということが明らかになった。

これまでの実験で、ポップアウトの有用性が明らかになったものの、特に自動販売機における実験は約半年間の運用のみであり、データとして不十分であった。そのため、本研究では実施期間を延長して約 1 年間において約 6000 件の販売データを収集した。また、これまでの研究では有料の商品選択におけるポップアウトの効果について、詳細な分析は行うことができていなかった。

そこで本研究では、約 6000 件のデータをもとに、ポップアウトの効果があるのか、またそのポップアウトの効果は慣れに影響しているのか、さらに気温などの要因に左右されるのかなどについて分析を行い、ポップアウトに関する詳細な調査を行う。また、今後の可能性などについて議論を行う。



図 1 ポップアウトの例



図 2 自動販売機におけるポップアウトの様子

^{†1} 明治大学 Meiji University

^{†2} 富士電機株式会社 FUJI ELECTRIC CO., LTD.

2. 関連研究

2.1 ポップアウトに関する研究

ポップアウトに関する研究はこれまで多く行われている。特にポップアウトが行われる目標刺激について分析した研究は多くあり、Dilibertoら[7]は単語群におけるポップアウトについて、ポップアウト効果のために実験的背景内での一定の単語セットの繰り返しは不要であることを明らかにした。Hershlerら[8]は、ひとは画像集合において、ひとが写っていない画像の中に1つだけ存在するひとの顔の画像を、瞬時に知覚できることを明らかにしている。こうした多くの対象の中からターゲットを見つけられる機能をひとは持ち合わせており、「顔」という刺激が他の様々なオブジェクトの中で突出して見えることを明らかにしている。Nothdurft[9]は向きの違いがポップアウトに影響することを明らかにしている。また、横溝ら[10]はポップアウトが行われる目標刺激（色、方向、長さ、大きさ、明るさ等）のまとめを行っている。

2.2 デジタルサイネージに関する研究

デジタルサイネージとは、屋外・店頭・公共機関・交通機関など、あらゆる場所で、ネットワークに接続したディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するメディアを総称したものである。このデジタルサイネージは近年多くの場所で様々なディスプレイや表示機器が設置され、広告に限らず案内情報等の様々な情報が提供されており、デジタルサイネージに関する研究も多く行われている。中川ら[11]はデジタルサイネージに関する誘目性について、紙を広告媒体としその上に商品名、価格、またキャッチコピーなどを手書きしたものであるPOP広告と同一の情報を提示すると、デジタルサイネージのものの方が注視され、注視時間も長くなることを明らかにしている。また、普段店先であまり見かけない商品だと消費者がその商品に関する情報をあまりもっていないために、デジタルサイネージの情報をそのまま受け取りやすいことから商品の選択確率が上がる傾向があることを明らかにしている。一方、木原ら[12]はデジタルサイネージの課題について述べている。具体的には、情報提示のタイミングが考慮されていないという問題や、人々の属性にあわせた情報が選択されていないことが多いといった問題が挙げられている。

これまで、情報を表示する媒体としてデジタルサイネージは使用されており、それに関する研究も数多く行われているが、自動販売機のように金銭を伴い、商品を購入できるようなデジタルサイネージについての研究は少ない。本研究では、デジタルサイネージ型の自動販売機を使用することで今後のデジタルサイネージの可能性を広げると期待される。

2.3 商品選択と環境の特徴に関する研究

我々の身の回りには膨大な商品やサービスが存在して

いる。そのため、販売者側は多種多様な選択肢の中から顧客それぞれの嗜好にあった商品を推薦することが求められている。この推薦を行うためには顧客の意思決定のプロセスを知る必要がある。ここで意思決定に関して、フレーミング効果があることが知られている。フレーミング効果とは、同じ選択肢でも表現や状況の違いによって意思決定が全く異なるという現象である[13]。浜田ら[3]は時計を販売することを想定し、商品購入における選択プロセスがその結果にどのような影響を与えるのかを明らかにした。具体的には、商品の属性の提示の順序によって選択される時計に変化があるのかを実験によって調査した結果、文字盤の色、ベルトの色、最後に値段という順序で提示をすると、選択者は商品を絞りやすく、決定しやすいことがわかった。

また、購買意思決定に関する実験的研究もいくつか行われている。Raviらは、商品選択の際に、数ある選択肢のうちどれも選択しない、購入しないケースがあることに注目し、このように選択しない場合の選択肢は、購入者が自分の好みについて不確かな時に選択する傾向がある選択肢と近いことを明らかにしている[14]。Wedellらは、複数の判断タスクにおとりの選択肢を混ぜることによって、選択する上での決め方の順序が変わり、選択されるものが変化すること、また条件によってはおとりの選択肢を選んでしまうことを明らかにしている[4]。本研究では、購入する人の層に依存していないか、購入した日の温度に依存していないかを検証するため、場合分けを設定しているが、意思決定という面でも場合分けの設定の仕方は重要である。

3. 実証実験

本研究の目的はこれまでの研究と同様に、ポップアウトを利用し、選択行動におけるユーザの迷いの問題を解決するため、実環境におけるポップアウトの実用性を検証することである。

3.1 実験概要

本研究では、[2]で実装したポップアウト機能をもつデジタルサイネージ型自動販売機を用い、期間を延長した実験を行う。実験では、ポップアウトあり条件となし条件のときに選択率が変化するのか、ポップアウトあり条件の際に、そのポップアウトされた商品の選択時間やポップアウトされたもの以外の商品の選択時間、ポップアウトなし条件の際の商品の選択時間がどう変化するのか、またその他の要因がどのように影響するのかについて調査する。

3.2 実験システム

自動販売機は11行×3段=33箇所商品が並べられ、提示されている。この自動販売機は、自動販売機の画面上に商品が表示されており、ユーザはお金を投入し、画面上で商品画像をタッチすることで商品を購入することができる。なお、ポップアウトの有無による効果も検証するため、商

品提示を行う際に、ポップアウトが常に表示されているのではなく、適用する場合と適用しない場合がランダムに50%の確率で切り替わるものとしている。また、ポップアウトされる商品もランダムに選択されるものとした。

実験では、自動販売機には販売した商品の情報（販売ログ）と自動販売機周辺の人の情報（カメラログ）の2種類のデータを計測している。具体的には、販売ログでは販売日時、お金を投入する前に商品を選択したのか（先選択）、それともお金を投入したあとに商品を選択したのか（後選択）についての情報、商品の選択時間、販売商品位置、ポップアウト提示位置が記録されている。また、カメラログでは人体数、顔数、応答時間、タイムスタンプ、大きさ、位置などが組み込まれた情報が記録されている。販売ログにおける商品の選択時間については、最初に金銭が投入されてから商品が搬出されるまで、投入金額が規定の額に達してから商品が搬出されるまで、商品が選択されてから商品が搬出されるまでの3種類の条件に分けて計測されている。

3.3 実験設定

実験は、明治大学中野キャンパス6階にサイネージ型自動販売機を設置して実施し、実験協力者は自動販売機に飲み物を購入してきた不特定多数の人とした。また、実験では図3のように背景色によってポップアウトの提示を行った。この色によるポップアウトは、これまでの研究同様、横澤ら[10]の研究を参考にしており、また背景色によるポップアウトの提示を採用している。具体的には背景色は、これまでの研究と同様に、ポップアウト商品の背景色を灰色（0.0~1.0で指定するRGB値がそれぞれ0.9）、非ポップアウト商品の背景色を白色（RGB値がそれぞれ1.0）とした。実験では、図3のように1つの背景色だけを周りから浮かせることにより、対象の商品に対して注目が集まり、商品の選択率の上昇や商品の選択時間の短縮につなげることができると期待される。

実験実施期間は2018年9月1日から2019年8月7日で、得られたデータ（販売件数）は6037件であった。実験実施期間の途中でhot商品を売っていた期間があるため、以下、2018年9月1日から2018年10月31日13時までをcold1期間、2018年10月31日13時から2019年4月11日14時までをhot/cold期間、2019年4月11日14時から2019年8月7日までをcold2期間とする。



図3 ポップアウトの様子

4. 実験結果

4.1 これまでの結果と今回の結果

実験で得られた販売ログデータをもとに、ポップアウトが商品の選択時間の短縮に有用であるか分析を行う。我々のこれまでの研究[1][2]では、ポップアウトを提示した際にそのポップアウトされた商品を選択する確率が高いこと、またポップアウト選択者の平均選択時間が、ポップアウト非選択者よりも短くなることを明らかにした。本研究でもこれまでの研究と同様の結果が得られるか調査を行う。

まず、ポップアウトを提示した場合の商品の選択率について述べる。ここで販売数は、cold1期間は1099件、hot/cold期間は2281件、cold2期間は2657件であった。また、ポップアウトの選択率の期待値は、これまでの研究[1]と同様に、期待値は総販売数を33箇所の購入対象で割った値で求めることができる。また、この期待値をポップアウトされた商品として選択した件数を、期待値で割ったものを比率とする。この比率が1を上回っていればポップアウトされたものは選択されやすいことがわかる。

表1は各期間におけるポップアウトの選択率を示したものである。

表1 期間ごとの販売数、選択数とポップアウトの選択率

期間	販売数（ポップアウトあり条件）	選択件数	期待値	比率
cold1	1099 (532)	24	16.12	1.48
hot/cold	2281 (1116)	41	33.81	1.21
cold2	2657 (1327)	50	40.21	1.24

表1より、cold1期間、hot/cold期間、cold2期間に全てにおいて比率が1を超えていることがわかる。しかし、同じcold商品を販売していても、cold2期間のほうが、cold1期間よりも選択率が下がっていることがわかる。

次に、実験においてポップアウトを提示した場合であるポップアウトあり条件において、ポップアウト選択者と非選択者の商品の選択時間とポップアウトなし条件の人の商品の選択時間を比較する。表2は、各期間における商品の平均選択時間を示したものである。ここで平均選択時間とは、最初に金銭が投入されてから商品が搬出されるまでの時間の平均のことを指す。また、今回は後選択のみの記録を使用し、さらに特殊な購入手順（右手でお金を投入しながら左手で商品を選んでいる事例や、あまりに悩みすぎており会話などが発生していると考えられている事例など）を排除するため、全体件数の上下5%を占める1.06秒以下と、16.5秒以上の記録については外れ値とし、分析対象から省いた。

表2より、cold1期間とhot/cold期間ではポップアウト選択者の商品の選択時間がポップアウトなし条件やポップア

ウト非選択者の選択時間よりも短いことがわかる。しかし、cold2 期間ではポップアウト選択者の選択時間が他の条件の人の選択時間よりも長いことがわかった。また、表3より、中央値を出したことで平均を出した表2と変わらない結果が出たことから、表2の平均値は信ぴょう性の高い結果といえる。

表2 期間ごとのポップアウトの商品の平均選択時間

平均値	ポップアウト 選択者	ポップアウト 非選択者	ポップアウト なし
cold1	4.73	5.12	5.03
hot/cold	3.70	5.23	5.31
cold2	5.17	5.01	4.75

表3 期間ごとのポップアウトの商品の選択時間中央値

中央値	ポップアウト 選択者	ポップアウト 非選択者	ポップアウト なし
cold1	3.50	3.98	3.94
hot/cold	2.87	4.19	4.28
cold2	4.85	3.85	3.59

次に、図4はポップアウトあり条件とポップアウトなし条件の平均選択時間を比較する。この結果より、いずれの期間であっても平均選択時間に大きな差がないことがわかる。

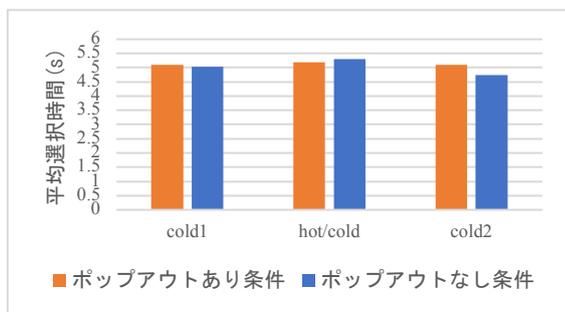


図4 ポップアウトあり条件・なし条件の平均選択時間の比較

4.2 平日、休日のポップアウトの選択率と選択時間の結果

「状況によるポップアウトが選択にどのような影響を及ぼすか」を調査する。ここで我々は、「平日の購入層は主に学生であり、学生は授業や休憩の合間を縫って飲み物を購入するため、素早く買う。一方で休日の購入層は授業がないために時間の制約のない学生が多く、また外来の一般の人が購入層であるため、商品の選択時間は平日の方が短くなり、選択率も平日の方が高くなる」という仮説を立て、ポップアウトの選択率と商品の選択時間の結果がどう異なるかについて調査した。なお、授業があって明治大学の学

生が登校する日であつ、暦上では祝日であるが休日授業実施日である日を平日とした。それ以外の日と長期休みは全て休日とした。ここでも4.1節と同様に、平均選択時間は、後選択のみを採用し、全体件数の上下5%を占める1.06秒以下、16.5秒以上の記録は、今回も外れ値として分析対象から除外した。

表4 平日、休日の違いによる選択率

	販売数 (ポップ アウトあり条件)	選択 件数	期待値	比率
平日	2235	84	67.7	1.24
休日	740	31	22.4	1.38

表5 平日、休日の違いによる商品の選択時間

	ポップアウト 選択者	ポップアウト 非選択者	ポップアウト なし
平日	4.59	5.13	4.99
休日	4.37	5.68	5.31

表4は平日と休日の違いによる選択率を示している。ここで表4より、休日の選択率の方が平日よりも高いことがわかる。

また、表5は平日、休日の違いによる商品の選択時間を示したものである。表5より、ポップアウト選択者においては平日における商品の選択時間は休日における商品の選択時間よりも長く、ポップアウト非選択者、ポップアウトなし条件の分け方において平日における商品の選択時間は休日における商品の選択時間より短いということがわかる。また、平日と休日それぞれにおいてポップアウト選択者の商品の選択時間がポップアウト非選択者、ポップアウトなし条件の人の選択時間より短いことがわかる。この結果より、ポップアウト選択者においては「商品の選択時間が平日の方が短くなり、選択率も平日の方が高くなる」という仮説は棄却された。

4.3 気温ごとのポップアウトの選択率と選択時間の結果

ここで我々は、「気温が高いと冷たい飲み物が購入されやすくなるため、その際に冷たい飲み物にポップアウトを提示すると購入されやすい。一方で、気温が低いと温かい飲み物が購入されやすくなるため、その際に温かい飲み物にポップアウトを提示すると購入されやすい」という仮説を立てた。この仮説を検証するため、最高気温が30度以上の日の購入情報と、最高気温が10度以下の日の購入情報、最高気温が10度から30度の日に関しては5度ごとに、計6グループに購入情報を分けた。なお、寒い日を最高気温が10度以下の日、暑い日を最高気温が30度以上の日とし、それぞれについてポップアウトされた商品の選択率と、商品の選択時間を調査した。

表 6 気温の違いによる選択率

	ポップアウト時の販売数	選択件数	期待値	比率
10度以下	171	8	5.2	1.54
10~15度	511	21	15.4	1.36
15~20度	543	15	16.4	0.91
20~25度	868	38	26.3	1.44
25~30度	655	20	19.8	1.00
30度以上	248	13	7.5	1.73

表 6 は気温の違いによる選択率を示したものである。表 6 より、最高気温が 30 度以上の日の方が、他の日よりポップアウトされた商品の選択率が高いことがわかる。また、最高気温が 15 度から 20 度の日には比率が 1 を下回ったことから、ポップアウトされた商品はあまり選ばれなかったことがわかる。

また、表 7 は気温の違いによる商品の選択時間を示したものである。表 7 より、商品の選択時間については、最高気温が 10 度以下の日が、他の 5 グループ、またポップアウト非選択者、ポップアウトなし条件と比較しても短いことがわかる。

表 7 気温の違いによる商品の選択時間

	ポップアウト選択者	ポップアウト非選択者	ポップアウトなし
10度以下	3.67	5.17	4.96
10~15度	4.21	5.37	5.31
15~20度	4.61	5.11	5.18
20~25度	4.87	5.12	5.01
25~30度	4.69	4.98	4.82
30度以上	4.35	5.31	4.59

4.4 ポップアウト位置と選択時間の関係性

本実験で使用した自動販売機では図 5 のように 33 箇所の位置で商品を販売している。また、hot/cold 期間は棚番号 17 から 22 の 6 箇所で hot 商品を販売した。実験を行った 3 期間において、期間が変わるごとに商品の入れ替えがあったが、販売されている商品のジャンルについては大幅な変更はなかった。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

■ hot 商品 □ cold 商品

図 5 hot/cold 混在期間の商品配置

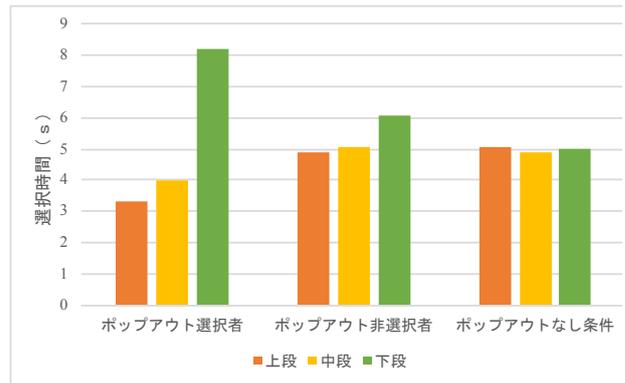


図 6 商品位置における平均選択時間 (cold1 期間)

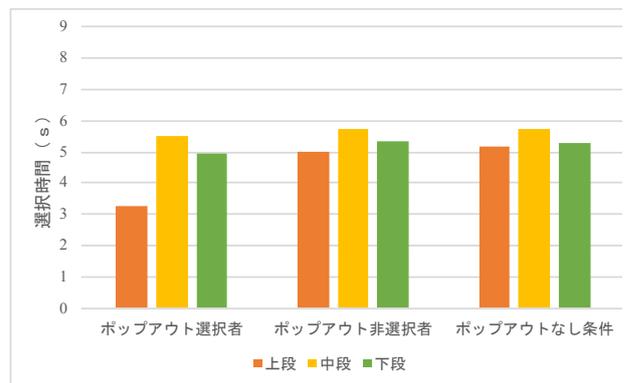


図 7 商品位置における平均選択時間 (hot/cold 期間)

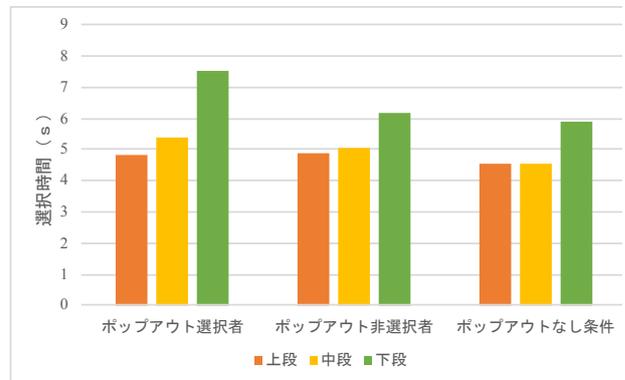


図 8 商品位置における平均選択時間 (cold2 期間)

人はものを上から下に見ていく傾向があるため、一般には上段のものが購入される際の選択時間が短くなり、下段のものが購入される際の選択時間が長くなると予想される。ここで、ポップアウトはひとの視線を誘引する可能性があるため、上段がポップアウトされた場合と、下段がポップアウトされた場合とでは、その振る舞いが大きく変わると予想される。具体的には、下段がポップアウトされている場合は、最初に視線が下段に誘導され、その後上段に視線を動かし、また下段のものを購入する場合は、より時間がかかると予想される。

そこで、ポップアウト位置と商品の選択時間の関係性について、ポップアウトあり条件におけるポップアウト選択

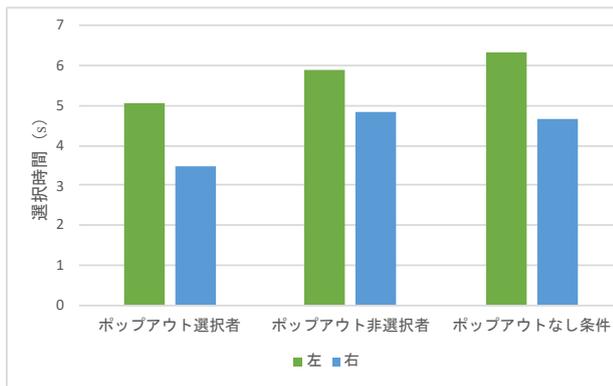


図9 商品位置における平均選択時間 (cold1 期間)

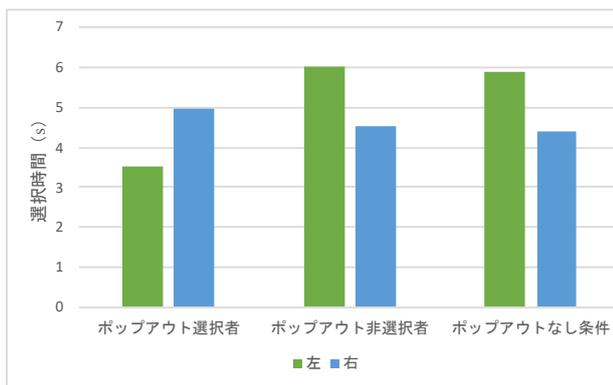


図10 商品位置における平均選択時間 (hot/cold 期間)

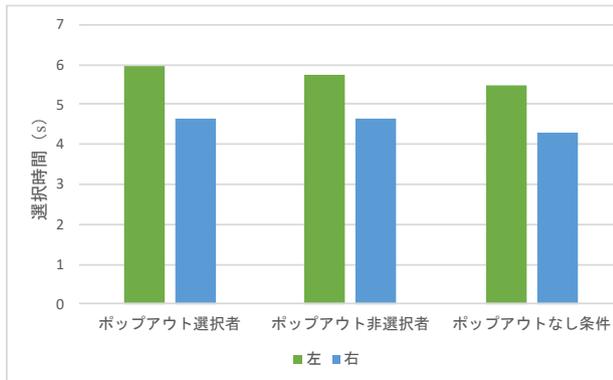


図11 商品位置における平均選択時間 (cold2 期間)

者、ポップアウト非選択者、またポップアウトなし条件の平均選択時間を比較する。ここでは、商品を棚番号 1~11 番の商品の上段、棚番号 12~22 番の商品の中段、棚番号 23~33 番の商品の下段に分けて、それぞれについて平均選択時間を出した。

図 6~8 は商品位置における平均選択時間を期間ごとに表したものである。横軸は棚番号、縦軸は選択時間をそれぞれ示している。図 6~8 より、cold1 期間、cold2 期間においては上段、中段、下段の順番にポップアウト選択者、ポップアウト非選択者それぞれの平均選択時間が短いことがわかった。hot/cold 期間では、hot 商品のある中段がポップ

表 8 場所別の選択時間 (cold1 期間)

	上段にポップアウト	中段にポップアウト	下段にポップアウト
上段選択	4.87	4.46	4.94
中段選択	4.85	4.68	5.06
下段選択	5.39	6.54	6.20

表 9 場所別の選択時間 (hot/cold 期間)

	上段にポップアウト	中段にポップアウト	下段にポップアウト
上段選択	5.03	5.70	4.73
中段選択	4.76	5.14	5.74
下段選択	4.79	5.98	5.74

表 10 場所別の選択時間 (cold2 期間)

	上段にポップアウト	中段にポップアウト	下段にポップアウト
上段選択	4.85	4.92	6.23
中段選択	4.90	5.00	5.84
下段選択	4.77	4.95	6.28

アウト選択者、ポップアウト非選択者、ポップアウトなし条件の人ともに一番平均選択時間が長いことがわかった。

また、ポップアウトなし条件に関して、cold1 期間はどの段の商品を選択している人も選択時間はほぼ変わらなかった。

同様の分析を商品位置の左側と右側に分けて行う。ここでは、棚番号 1~5 番、12~16 番、23 番から 27 番の商品を左、棚番号 6~11 番、17~22 番、28~33 番の商品を右とし、それぞれについて平均選択時間を出した。

図 9~11 は商品位置における平均選択時間を期間ごとに表したものである。横軸は棚番号、縦軸は選択時間をそれぞれ示している。結果より、cold1 期間での左側以外では、全て右側の商品の選択時間の方が左側の商品より選択時間が短いことがわかった。また、hot/cold 期間では右側にポップアウトが提示された場合の、ポップアウト選択者の選択時間が、かなり短くなっていることがわかる。これは右側に hot 商品が陳列されていることにも関連していると考えられる。

表 8~10 はポップアウトをした位置と、実際に選択した位置との関係性を見るための選択時間の表である。上段にポップアウトをすると選択時間が短く、下段にポップアウトをすると全体的に選択時間が長い傾向があることがわかった。また、hot/cold 期間では中段にポップアウトをすると cold 期間よりも選択時間が伸びる傾向がわかった。

5. 分析

ポップアウトされた商品の選択率において、4.1 節の結果から、どの期間も比率が 1 を超えたため、どの期間においてもポップアウトが有用であることがわかった。しかし、同じ cold 商品を販売していても、cold1 期間よりも cold2 期間の選択率が低い傾向があった。このことから、本実験の大多数の購入者である学生にとって、サイネージ型自動販売機が設置されている状況に慣れが生じたことが原因として考えられる。次に、平均選択時間に関して、cold1 期間、hot/cold 期間ではポップアウト選択者の平均選択時間がポップアウトなし条件の人やポップアウト非選択者よりも短いことがわかったが、cold2 期間においてはポップアウト選択者の平均選択時間がポップアウトなし条件の人やポップアウト非選択者よりも長いという結果が得られた。この結果の理由としては、cold2 期間に購入した人は約 10 秒かかっている人が多く、悩んだり話し合ったりためだと考えられる。

また、ポップアウトあり条件において、ポップアウト非選択者とポップアウトなし条件の人の平均選択時間を比較すると、cold1 期間、cold2 期間ではポップアウトなし条件の方が短く、hot/cold 期間ではポップアウト非選択者の方が短いことがわかった。このことから hot 商品を売る際には、ポップアウトを提示することによって商品の選択時間を短縮できる可能性が示唆された。一方、cold 商品のみを販売する際に、ポップアウトされた商品が購入者の買いたいと思うものであった場合には商品の選択時間を短縮できる可能性があるが、そうではない場合、ポップアウトが選択を惑わせる可能性があることが示唆された。よって、ポップアウトは今回着目した休日や気温などの条件を考慮し、購入者のニーズに合った提示をすることでより効果が得られるのではないかと考える。

次に 4.2 節の表 3 より、平日と休日の選択率については、休日の方が、平日よりポップアウトされた商品の選択率が高いことがわかり、「平日の選択率が高くなる」という仮説は成立しなかった。また、表 4 より、ポップアウト選択者について、休日は平日よりも商品の選択時間が短く、ポップアウト非選択者、ポップアウトなし条件の人においては平日の方が休日よりも短いことがわかった。この理由としては、平日は学生が多く、この学生はサイネージ型の自動販売機に慣れてしまっているためにポップアウトがあまり効果をなさなかったと考える。一方で休日にいる人はポップアウトの珍しさから、ポップアウトによる影響を受けやすかったと考えられる。

4.3 節より、ポップアウトされた商品の選択率に関して最高気温ごとに比較したところ、30 度以上の日が 1.73 という比率であり、選択率が最も高かった。また、次点は 1.54 である 10 度以下の日であった。また、10 度から 30 度の日

を全体的に見ると、ポップアウトされた商品の選択率は高くなく、15 度から 20 度の日には 0.91 と 1 を割ったことからポップアウトされた商品が購入されにくいこともわかった。このことから、購入者が暑い・寒いと感じるような気温のときにポップアウトを行うとその商品が選ばれやすということがわかり、今回の仮説は成立したが、中途半端な気温の場合は逆に悩ませる結果となってしまったと考えられる。

次に、ポップアウト選択者の平均選択時間について最高気温ごとに比較したところ、20 度～25 度の 4.87 秒を中心に、暑い・寒い気温になるほど平均選択時間が短くなることがわかった。特に、寒い気温での選択時間が短くなることが明らかになった。このことから、ポップアウトは暑いほど、また寒いほど選択時間を短くできることがわかり、「気温が高いと冷たい飲み物が購入されやすくなるため、その際に冷たい飲み物にポップアウトを提示すると購入されやすい。一方で、気温が低いと温かい飲み物が購入されやすくなるため、その際に温かい飲み物にポップアウトを提示すると購入されやすい」という仮説は成立した。また、どの気温帯もポップアウト選択者の選択時間がポップアウト非選択者やポップアウトなし条件の人より短いことがわかった。

4.4 節の結果から、商品位置ごとの平均選択時間に関して、ポップアウトを行うことで上段の商品について特に短くすることができた。一方、cold 期間の下段において、ポップアウト選択者の商品の選択時間がポップアウト非選択者の商品の選択時間よりも長いことから、下段にポップアウトをすると選択をする上で惑わせてしまう可能性が示唆された。この理由としては、本来下段に購入したい商品がない選択者に、下段へのポップアウトを提示すると、下段に注目した後にもた別の商品の探索をするため上段から見直すことになり、視線の移動に時間がかかってしまうためであると考えられる。また、hot/cold 期間の中段 (hot 商品が販売されている) において、上段、下段よりも商品の選択時間が長いことから、hot 商品をおくとポップアウトを提示してもあまり効果を示さないことが示唆された。この理由としては hot 商品が販売されている場合には、一度 hot 商品か cold 商品のどちらを買うかについての迷いが生じるからであると考えられる。左右の商品位置で分析したところ、hot/cold 期間の右側の商品がポップアウトされた際に最も選択時間が短くなることがわかった。図 7 と合わせて考えると右上の商品が最も選択時間が短いということがわかるが、hot/cold 期間のみが短くなっていることから、hot 商品を置いた右側に少なくとも視線が動いたということが考えられる。cold1 期間のポップアウト選択者以外、右側の商品の方が選択時間が短いことから、お金を入れながら右側の商品を見て、そのまま商品選択をしがちであるということが示唆された。

6. おわりに

本研究では、商品選択においてポップアウトがどのような影響を及ぼすかについて調査するため、ポップアウト機能を持つサイネージ型自動販売機を用いた実験を行い、ポップアウトされた商品の選択率が上がることで、選択時間が短くなることなど明らかにした。また、平日と休日、気温の違いによってポップアウトが選択に及ぼす影響について約1年間のデータから調査した。その結果、ポップアウト選択者において、平日は休日よりも商品の選択時間が長いことや、暑い気温ほど、寒い気温ほどポップアウトされた商品の選択率はあがり、ポップアウトされた商品の選択時間は短くなることがわかった。また、ポップアウトの位置が全体的な選択時間に及ぼす影響についても調査し、下段は視線が行きにくいいため、ポップアウトすると余計に時間がかかることもあるなども明らかになった。

今後の展望としては、日毎に見ていくことでより詳細な傾向を明らかにする。また、温度だけでなく湿度にも注目して分析を行っていく予定である。

謝辞

本研究の一部は、JST ACCEL(グラント番号 JPMJAC1602)の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] 山浦祐明, 中村聡史. ポップアウトを利用した際のユーザの選択行動の変化の分析. 第177回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2018.
- [2] Mitsuki Hosoya, Hiroaki Yamaura, Satoshi Nakamura, Makoto Nakamura, Eiji Takamatsu, Yujiro Kitaide. Does the pop-out make an effect in the product selection of signage vending machine?. INTERACT 2019, 2019, p.24-32.
- [3] 浜田百合, 福田健太, 庄司裕子, 商品購入における選択プロセスが結果に与える影響, 日本感性工学会論文誌, 2019, vol.18, pp.47-53.
- [4] Wedell, D. H., Pettibone, J. C., Using judgements to understand decoy effects in choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1996, 67, pp326-344.
- [5] Doyle, J. R. and Bottomley, P. A.: Font Appropriateness and Brand Choice. *Journal of Business Research*, 2004, Vol. 57, Issue. 8, pp. 873-880.
- [6] 濱野花莉, 細谷美月, 佐々木美香子, 山浦裕明, 中村聡史. フォントと味の印象が選択行動に及ぼす影響, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2019, 2019, No.5 A-2.
- [7] Diliberto, K. A., Altarriba, J. and Neill, W. T. Novel popout without novelty. *Memory&Cognition*. May 1998, vol. 26, p. 429-434.
- [8] Hershler, O., Hochstein, S.. At first sight: A high-level pop out effect for faces. *Vision Research* 45, 2005, p. 1707-1724.
- [9] Nothdurft, H. C.. Texture segmentation and pop-out from orientation contrast. *Vision Research*, 1991, vol. 31, no. 6, p. 1073-1078.
- [10] 横澤一彦, 熊田孝恒. 視覚探索—現象とプロセス, 1996.
- [11] 中川宏道. デジタルサイネージが商品選択に与える影響について—アイトラッキング調査による効果検証—. 2010, vol.3, p.20-38.
- [12] 木原民雄, 横山正典, 渡辺浩志, 人の位置移動による状況即応型デジタルサイネージの構成法, 情報処理学会論文誌,

- 2012, vol.2, p.868-878.
- [13] Tversky, A., and Kahneman, D.: The framing of decisions and the psychology of choice, *Science*, 1981, 211, pp.453-458.
- [14] Ravi Dhar, Itamar Simonson, *The Effect of Forced Choice on Choice*, 2003.